الفصل / 1 : **الأسماك والبرمائيات**

*1 – 1 : **الأسماك** :-*

❁ ***خصائص الفقاريات*** :

1 / **العمود الفقري** : **سلسلة من الفقرات المنفصلة التي تحيط بالحبل العصبي وتحميه ويعمل العمود عمل عصا قوية ومرنة حيث تستند عليه العضلات أثناء الحركة فيساعد الحيوان على التحرك بسهولة .**

الغضروف : **مادة قاسية مرنة تكون هياكل أو أجزاء من هياكل الفقاريات .**

2 / **العُرف العصبي** : **مجموعة من الخلايا تتكون من الحبل العصبي في الفقاريات .**

3 / **الغضروف أو العظم هما المادتان المكونتان للهياكل الداخلية لمعظم الفقاريات .**

4 / **وجود الأعضاء الداخلية كالكلى والكبد والقلب .**

5 / **الجهاز الدوري مغلق .**

❁ ***خصائص الأسماك*** :

1 / **الفكوك** : **وظيفتها** : **الافتراس + الدفاع عن النفس .**

2 / **الزعانف المزدوجة** : **الزعنفة** : **تركيب يشبه المجداف على جسم السمكة أو أي حيوان مائي آخر .**

وظيفتها : **التوازن + تغيير اتجاه الحركة + الاندفاع إلى الأمام .**

3 / **القشور** : **تراكيب صغيرة مسطحة تشبه الصفيحة وتوجد بالقرب من سطح الجلد في معظم الأسماك .**

4 / **الخياشيم** : **تتكون من خيوط رقيقة مغطاة بصفيحة شديدة الانثناء .**

الصفيحة الخيشومية : **تحتوي على الأوعية الدموية التي تأخذ الأكسجين وتطلق ثاني أكسيد الكربون .**

الغطاء الخيشومي : **غطاء متحرك يغطي الخياشيم ويحميها ويساعد في ضخ الماء القادم من الفم عبر الخياشيم .**

5 / **جهاز الدوران** : **ذات دورة دموية واحدة مغلقة .**

يتكون القلب من : **أذين + بطين .**

الأذين : **يصله الدم من جميع أجزاء الجسم .**

البطين : **يضخ الدم من القلب إلى الخياشيم ثم إلى سائر أجزاء الجسم .**

الدورة الدموية : **القلب >> الخياشيم >> الجسم >> القلب .**

6 / **التغذية والهضم** :

طرق التغذية : **إما بتصفيته من الماء أو بالترمم بامتصاصه من بقايا عضوية أو تتنوع مصادر الغذاء .**

الجهاز الهضمي : **الفم يبتلع الغذاء >> المريء >> المعدة حيث يبدأ الهضم >> الأمعاء يحدث معظم الهضم فيه .**

المعي الأعور : **أكياس بوابية عند منطقة اتصال المعدة بالأمعاء تفرز إنزيمات هاضمة وتمتص الغذاء إلى مجرى الدم .**

الكبد والبنكرياس والمرارة : **إفراز عصارة هضمية تساعد على إتمام الهضم .**

7 / **الإخراج** : **عن طريق الكلى .**

النفرون (الوحدة الأنبوبية الكلوية) : **وحدة تنقية داخل الكلية تساعد على المحافظة على اتزان الماء والأملاح في الجسم وتزيل الفضلات الخلوية من الدم .**

8 / **الدماغ والحواس** : **المخ** : **ينسق المعلومات التي تستقبلها أجزاء الدماغ الأخرى .**

المخيخ : **تنسيق الحركة والتحكم في الاتزان .**

النخاع المستطيل : **يسيطر على الأعضاء الداخلية .**

المستقبلات الشمية : **الإحساس بالروائح .**

العين : **القدرة على الرؤية الملونة .**

جهاز الخط الجانبي : **يكتشف الحركة في الماء + يبقي السمكة معتدلة ومتزنة .**

9 / **التكاثر** : **معظمها** : **إخصابها خارجي خلال عملية تسمى وضع البيض (التبويض) .**

بعضها : **إخصابها داخلي مثل سمكة القرش ، وقد ينمو الجنين داخل جسم الأنثى أو خارجها .**

10 / **الحركة** : **الشكل** : **انسيابي .**

المخاط : **يزيت سطح الجسد ويقلل من الاحتكاك بالماء .**

الزعانف : **تغير الاتجاهات + المناورة بعدة طرق مختلفة .**

مثانة العوم : **كيس مملوء بغاز مثل البالون يوجد في الأسماك العظمية يتحكم في عمق الغوص .**

إذا انتشرت الغازات خارج المثانة >> تغطس السمكة إلى أسفل .

إذا انتشرت الغازات داخل المثانة >> ترتفع السمكة إلى أعلى .

❁ طوائف الأسماك :

	لا فكية	غضروفية	عظمية	
			شعاعية الزعانف	مجزأة الزعانف
الصفة المميزة	ليس لها فكوك	هيكلها غضروفي	هيكلها عظمي	
أمثلة	الجلكي + الجريث	القرش + الورنك + الراي	السلمون + التونا	السمكة الرئوية

1 / **الجريث** : حيوانات كانسة تتغذى على اللافقاريات والأسماك الميتة التي تحدد موقعها بواسطة إحساسها الكيميائي لأنها عمياء .

2 / **الجلكي** : متطفل يتغذى بتثبيت نفسه على أسماك فيستعمل ممصات فمه ولسانه ليتغذى على دم عائله وسوائل جسمه .

3 / **القرش** : هيكلها مكون من : غضروف (يعطي الجسم المرونة) + كربونات الكالسيوم (يعطي الجسم القوة) .

4 / **الرئوية** : لها رئات لتبادل الغازات فعندما يحدث الجفاف تدفن نفسها في الطين وتتنفس الهواء .

❁ بيئة الأسماك :

الأسماك مصدر مهم للغذاء في كل الأنظمة المائية وتعد مؤشرات حيوية لصحة النظام البيئي المائي .

هناك نشاطات بشرية تؤثر على أعداد الأسماك وعلى تنوعها مثل :

1 / **تغير الموطن** : كتغير المواطن البيئية في الأنهار والجداول بسبب بناء السدود التي تمنع هجرة الأسماك .

2 / **التلوث** : يقلل من نوعية المياه العذبة وجودتها في البحيرات والأنهار مما يؤدي لقلة عدد الأسماك وتنوعها .

2 – 1 : البرمائيات :-

✿ التكيفات للعيش على اليابسة :

الظروف في الماء	الظروف على اليابسة	تكيف الفقاريات للعيش على اليابسة
قوة طفو الماء تعاكس قوة الجاذبية	قوة طفو الهواء أقل كثيرا من قوة طفو الماء + تحرك الحيوانات عكس الجاذبية الأرضية	الأطراف والأجهزة العضلية والهيكلية للحيوانات البرية أقوى
الأكسجين يذوب في الماء ويستخلص عن طريق الخياشيم	نسبة الأكسجين على اليابسة أكثر من نسبته في الماء	الرئات تستخلص الأكسجين من الهواء بشكل فعال أكثر من استخلاص الخياشيم له في الماء
لا تتغير درجة حرارة الماء بسرعة	تتغير درجة حرارة الهواء أسرع من الماء فتتغاير درجات الحرارة بين الليل والنهار	تتكيف حيواناتها لحماية نفسها من درجات الحرارة العالية
الصوت ينتقل أسرع في الماء لذا يستخدم جهاز الخط الجانبي للإحساس بالذبذبات	انتقال الصوت في الهواء أبطأ منه في الماء	تقوم الأذن بالإحساس بموجات الصوت التي تنتقل عبر الهواء

✿ خصائص البرمائيات :

1 / **التغذية والهضم** : **التغذية** : **منها آكلات أعشاب ومنها آكلات لحوم .**

الهضم : **ينتقل الطعام عبر الفم >> المريء >> المعدة حيث يبدأالهضم >> الأمعاء الدقيقة الذي يختلط فيه الطعام غير المهضوم بإفرازات البنكرياس لهضمه ثم يمتص فيه لتوزيعه على خلايا الجسم >> الأمعاء الغليظة ينتقل إليها الطعام غير المهضوم قبل التخلص من الفضلات >> المجمع (المذرق) : حجرة تستقبل فضلات الهضم وفضلات البول والبويضة أو الحيوان المنوي قبل مغادرة الجسم .**

2 / **الإخراج** : **تقوم الكلى بإخراج الأمونيا أو اليوريا (بولينا) بوصفها فضلات ناتجة عن عمليات الأيض الخلوي .**

3 / **التنفس والدورة الدموية** : **طور اليرقة** : **تتبادل الغازات من خلال جلدها وخياشيمها .**

الطور البالغ : **يتنفس عن طريق الرئتين والجلد الرقيق وبطانة تجاويف الفم .**

جهاز الدوران : **ذا دورة دموية مزدوجة .**

القلب مقسم إلى : **أذين أيمن + أذين أيسر + بطين .**

أذين أيمن : **يستقبل الدم غير المؤكسج من الجسم .**

أذين أيسر : **يستقبل الدم المؤكسج من الرئتين .**

بطين : **يضخ الدم غير المؤكسج للرئتين والدم المؤكسج للجسم .**

الدورة 1 : **القلب (دم غير مؤكسج) >> الرئتان والجلد (دم مؤكسج) >> القلب .**

الدورة 2 : **القلب (دم مؤكسج) >> الأوعية الدموية >> خلايا الجسم .**

4 / **الدماغ والحواس** : **الدماغ الأمامي** : يحتوي منطقة ترصد الروائح المنتشرة في الهواء .

المخيخ : المحافظة على الاتزان .

العيون : تحديد الفرائس التي تطير على سرعات عالية والإمساك بها + الهروب من المفترسات .

الغشاء الرامش : جفن شفاف يتحرك فوق العين لحمايتها تحت الماء ولحمايتها من الجفاف على اليابسة .

غشاء الطبلة : غشاء خارجي رقيق على جانب الرأس لسماع الأصوات عالية التردد .

حواس أخرى : اللمس + المستقبلات الكيميائية في الجلد + براعم التذوق على اللسان + حاسة الشم في التجويف الأنفي .

متغيرة درجة الحرارة : مخلوقات تحصل على حرارة أجسامها من البيئة الخارجية ولا تستطيع أن تنظم درجات حرارة أجسامها من خلال عملية الأيض .

5 / **التكاثر والنمو** : إخصابها خارجي .

مراحل النمو : بيض مخصب >> أبو ذنيبة (مخلوق مائي) >> برمائي كامل النمو (يعيش على اليابسة) .

❁ تنوع البرمائيات :

	رتبة عديمة الذيل	رتبة الذيليات	رتبة عديمة الأرجل
الميزة الأساسية	تفتقر إلى الذيل	تمتلك الذيل	ليس لها أطراف
أمثلة	الضفادع + العلاجيم	السلمندرات + سمندلات الماء	السيسيليا

1 / **الضفادع** : أرجلها طويلة وجلدها رطب وناعم وتعيش بالقرب من الماء .

2 / **العلاجم** : أرجلها أقصر وجلدها جاف ذو نتوءات وتعيش بعيدة من الماء وخلف رؤوسها غدد تفرز سما يحميها من المفترسات .

3 / **السلمندرات** : لمعظمها 4 أرجل وجلد رقيق ورطب ولا تستطيع العيش بعيدا عن الماء .

4 / **السمندلات المائية** : مائية عموما طوال حياتها تعيش في بيئات رطبة .

5 / **السيسيليا** : ليس لها أطراف وتشبه الديدان وتدفن نفسها في التربة .

❁ بيئة البرمائيات :

تناقصت البرمائيات عالمياً بسبب عدة عوامل أهمها :

1 / **عوامل محلية** : بسبب جفاف الأراضي الرطبة + زيادة رقعة البنيان + إدخال كائنات حية دخيلة لبيئتها .

2 / **عوامل عالمية** : التغيرات المناخية + تناقص كميات الأمطار .

الفصل / 2 : الزواحف والطيور

1 – 2 :الزواحف :-

❀ خصائص الزواحف :

1 / **البيوض الرهلية (الأمنيونية) :**

الغشاء الرهلي (الأمنيون) : غشاء يحيط بالجنين مباشرة مملوء بسائل رهلي يحمي الجنين خلال فترات نموه.

البيضة الرهلية (الأمنيونية) : تحاط بقشرة واقية والعديد من الأغشية الداخلية التي تنتشر تحوي سوائل بينها .

كيس المح : يزود الجنين داخل البيضة بالغذاء اللازم لنموه .

السائل الرهلي : يوجد داخل الغشاء الرهلي ويوفر البيئة المائية للجنين .

كيس الممبار : غشاء يكوِّن كيساً يحتوي على الفضلات التي ينتجها الجنين .

غشاء الكوريون : غشاء خارجي أسفل القشرة يسمح بدخول الأكسجين ويحفظ السائل داخل البيضة .

القشرة الجلدية : تحمي السوائل الداخلية والجنين وتحمي البيضة من الجفاف على اليابسة .

2 / **الجلد الجاف والحرشفي** : يمنع فقدان السوائل الداخلية + والحراشف تحميها من الجفاف + لكي تنمو لابد من الانسلاخ بشكل دوري .

3 / **التنفس** : معظم الزواحف تعتمد على الرئات لتبادل الغازات عبر عمليتي الشهيق والزفير .

ATP : جزيء كيميائي يزود أجسام المخلوقات الحية بالطاقة اللازمة لنشاطاتها من خلال تفاعلات الأيض وتصبح متاحة للقيام بحركات أكثر تعقيدا .

4 / **الدوران** : ذا دورة دموية مزدوجة .

قلب معظم الزواحف مقسَّم إلى : أذين أيمن + أذين أيسر + بطين مفصول جزئياً بحاجز غير كامل .

قلب التماسيح مقسّم إلى : 4 حجرات : أذينان أيمن وأيسر + بطينان أيمن وأيسر .

5 / **التغذية والهضم** : **معظمها** : آكلات لحوم **بعضها** : آكلات نباتات **بعضها الآخر** : قارتة تأكل الحيوانات والنباتات .

الألسنة : **السلاحف والتماسيح** : ألسنتها تساعدها على الابتلاع .

السحالي : ألسنتها طويلة لزجة للإمساك بالحشرات .

الجمجمة والفكوك في الأفاعي : مرتبطة ببعضها بأربطة مرنة تمكنها من ابتلاع فرائس أكبر من حجمها

6 / **الإخراج** : **الكليتان** : تنقي الدم وتزيل الفضلات .

المجمع : يتم امتصاص الماء فيتكون حمض البوليك وهو فضلات شبه صلبة ، وهذا يمكن الزواحف من حفظ الماء وثبات الاتزان الداخلي للماء والأملاح في أجسامها .

7 / **الدماغ والحواس** : **البصر** : الحاسة الرئيسة ولديها القدرة على تمييز الألوان .

السمع : **لبعضها** : غشاء طبلة

والبعض الآخر كالأفاعي : تلتقط الذبذبات الصوتية عن طريق عظام فكها .

اللسان : تلتصق به جزيئات الرائحة .

أعضاء جاكوبسون : زوج من التراكيب يشبه الكيس في سقف حلق فم الأفعى يميز بين الروائح .

8 / **تنظيم درجة الحرارة** : متغيرة درجة الحرارة فلا يمكنها أن تولِّد حرارة جسمها بل تنظم درجة حرارتها سلوكياً فترفع درجة حرارتها بالسير تحت الشمس ، وتخفضها بالانتقال إلى الظل أو الدخول في الجحور الباردة أو تدخل في سُبات (بيات شتوي) .

9 / **الحركة** : يتحرك **السلمندر** بأرجل مفلطحة تضغط على الأرض فتدفع أجسامها نحو الأمام ، أما **التماسيح** فلها أرجل ملتوية تحت أجسامها تدور بحرية وتسمح بحركة سريعة تحملها بعيدا عن الأرض .

للزواحف مخالب في أصابعها تساعدها على الحفر والتسلق والتثبت بالأرض للسحب والجر .

10 / **التكاثر** : إخصابها داخلي .

تنمو البويضة بعد الإخصاب فتكوِّن جنيناً جديداً يحيط به أغشية البيضة الأمنيونية محاطة بقشرةٍ جلدية .

تضع الإناث البيوض في حفرة في الأرض أو في عش أو داخل أجسامها حتى تفقس الصغار .

❀ *بيئة الزواحف* :

1 / **فقدان الموطن البيئي** : تدمير الأراضي الرطبة من أجل البناء أدى إلى تناقص أعداد الزواحف .

2 / **إدخال أنواع خارجية جديدة** : يؤدي إلى منافسة الأنواع المحلية وربما تواجه خطراً بسبب الافتراس أو التنافس على الغذاء .

❀ *تنوع الزواحف* :

	الحرشفيات	السلحفيات	التمساحيات	خطمية الرأس
أمثلة	السحالي + الأفاعي	السلاحف	التماسيح + القواطير	التواتارا

1 / **السحالي** : مثل : الإجوانا + الحرباء + الحرذون + الضب + الورل .

2 / **الأفاعي** : **السامة** مثل : ذات الجرس **العاصرة** مثل : البايثون الخضراء + الأناكودا + البوا .

3 / **السلاحف** : يحيط بجسمها درعٌ واقي مؤلف من جزئين : ظهري + بطني . السلاحف إما مائية أو برية .

4 / **التماسيح** : **عندما يغلق التمساح فمه تبدو بعض أسنان الفك السفلي** .

5 / **القواطير** : **عندما يغلق القاطور فمه يتداخل الفكان العلوي والسفلي وتختفي أسنانه بشكل كامل** .

6 / **التواتارا** : **تشبه السحالي الكبيرة ويوجد منها نوعان فقط** .

2 – 2 :***الطيور*** :-

❁ *خصائص الطيور* :

يميزها السائل الرهلي (الأمنيون) مثل الزواحف ، فهي تضع بيضا أمنيونيا (رهليا) .

1 / **ثابتة درجة الحرارة** : **مخلوقات تولِّد حرارة جسمها داخلياً عن طريق العمليات الأيضية الخاصة بها ، مما يؤدي إلى توليد وإنتاج كميات كبيرة من الطاقة يمكن استعمالها لتوفير طاقة العضلات** .

2 / **الريش** : **زوائد نمو متخصصة من جلد الطيور مكونة من الكيراتين** .

وظائفه : 1 - **الطيران** .

2 - **العزل** : **يمنع فقدان الحرارة وذلك بنفش الريش فيكوِّن فراغاً هوائياً عازلاً يحبس الحرارة**

أنواعه : 1 - **الريش المحيطي (الكفافي)** : **الذي يغطي الجسم والأجنحة والذيل ، ويتكون من قصبة ذات أشواكٍ متفرعةٍ والتي تتفرع إلى شويكات تتماسك معاً بخطافات** .

2 - **الريش الزغبي** : **ريش ناعم موجود تحت الريش المحيطي لا يحوي خطافات لربط الأشواك . وتركيبه اللين يمكنه من حجز الهواء الذي يعمل عمل العازل** .

الغدة الزيتية : **موجودة قريبا من قاعدة الذيل تفرز الزيت ، حيث تقوم الطيور بنشر هذا الزيت على ريشها فتكون غلافاً مقاوماً للماء** .

3 / **العظام الخفيفة الوزن** : 1 - **هياكلها قوية وخفيفة الوزن لإحتواء عظامها على تجاويف هوائية** .

2 - **العظام الملتحمة في هياكلها يجعلها أكثر صلابة مثل عظم الترقوة** .

3 - **عضلات الصدر كبيرة توفر لها القوة اللازمة للطيران وتربط الجناح بعظام الصدر** .

4 - **عظم القص كبير وفيه بروز يربط العضلات بعضها مع بعض** .

4 / **التنفس** : **يدور الهواء في جهازها التنفسي في اتجاه واحد عبر عمليتي الشهيق والزفير حيث يتألف جهازها التنفسي من قصبة هوائية وأكياس هوائية أمامية وخلفية ورئة** .

5 / **الدوران** : **للطيور قلب من** 4 **حجرات أذينان وبطينان ، ووجود بطينين يبقي الدم المؤكسج وغير المؤكسج**

منفصلين مما يجعل توصيل الدم أكثر فاعلية .

6 / **التغذية والهضم** : **حركة الطعام** : الفم >> المريء >> الحوصلة >> المعدة >> القانصة >> الأمعاء >> المذرق (المجمع)

الحوصلة : حجرة تخزين أسفل المريء لتخزين الغذاء .

القانصة : تحوي حجارة صغيرة تقوم بطحن الطعام لسهل هضمه لعدم وجود الأسنان .

البنكرياس والكبد : تفرز إنزيمات في الأمعاء لإتمام عملية الهضم .

7 / **الإخراج** : **الكليتان** : تنقيان الدم من الفضلات وتحولها إلى حمض البوليك .

المجمع (المذرق) : يقوم بإعادة امتصاص الماء من حمض البوليك .

المثانة البولية المخزنة للبول : لا توجد في الطيور لأن وجودها سيسبب زيادة وزن الطائر أثناء الطيران وهذا يعتبر تكيفاً للطيران .

8 / **الدماغ والحواس** : تتميز أدمغتها بأنها كبيرة .

المخيخ : تناسق الحركة + الاتزان أثناء الطيران + ينسق القسم البصري المعلومات البصرية .

المخ : مركز تكامل الدماغ + يتحكم في الأكل والتغريد والطيران والسلوك الغريزي .

القشرة الدماغية : الذكاء .

النخاع المستطيل : التنفس + دقات القلب .

العيون : **في مقدمة الرأس** >> للطيور المفترسة حتى تتمكن من التركيز على فريستها .

على جانبي الرأس >> للطيور غير المفترسة للنظر في جميع الاتجاهات واكتشاف المفترسات .

السمع : حاسة السمع لدى الطيور قوية .

9 / **التكاثر** : الإخصاب في الطيور داخلي ، وتتكون البيضة الأمنيونية بعد الإخصاب وتحاط بقشرة صلبة ثم تقوم الأنثى بطرحها خارجاً إلى العش حيث يقوم الذكر أو الأنثى أو كلاهما بحضن البيض وإطعام الصغار بعد الفقس .

الحضانة : إبقاء الظروف ملائمة لفقس الصغار ورقود الطيور على البيض لحضنه .

۞ *تنوع الطيور* :

تقسم الطيور إلى 27 رتبة أهمها :

العصافير : طيور جاثمة مغردة مثل السُمَان والغراب .

النقّاريات : تبني أعشاشها في التجاويف والثقوب مثل نقّار الخشب .

اللقالق : طيور جماعية ذات سيقان ورقاب طويلة تعيش في الأراضي الرطبة مثل الطائر الحزين والنسور واللقالق.

النوئيات : طيور بحرية مناقيرها معقوفة مثل القطرس .

البطريقيات : طيور بحرية تستخدم أجنحتها للتجديف عبر المياه ولا توجد إلا في نصف الكرة الجنوبي كالبطاريق .

البوميات : طيور ليلية لها أعين كبيرة ومناقير معقوفة ومخالب قوية مثل البوم .

النعاميات : طيور لا تطير لصغر أجنحتها مثل النعام (أكبر طائر حي) والإيمو والكيوي .

الأوزيات : طيور مائية لها أقدام غشائية ومناقير دائرية عريضة مثل الأوز والبط والبجع .

❁ *بيئة الطيور* :

تؤدي دوراً مهماً في السلاسل الغذائية بصفتها مفترسات للثدييات الصغيرة والمفصليات وبصفتها فريسة للطيور الكبيرة أو الثدييات ، وتؤدي دوراً مهماً في نشر البذور وتلقيح الأزهار .

1 / **تدمير الموطن البيئي** : مهددة بالانقراض بسبب >> إزالة الغابات + المبيدات الحشرية والملوثات الكيميائية .

2 / **التجارة غير القانونية** : تناقصت أعدادها بسبب >> الصيد غير المشروع + تزايد التجارة غير القانونية .

الفصل / 3 : **الثدييات**

1 – 3 :***خصائص الثدييات*** :-

* **الشعر والغدد اللبنية** : **أهم خاصيتين تتميز بهما الثدييات عن باقي الفقاريات .**

1 / **الشعر** :

وظائف الشعر : 1 - **العزل** : **يحافظ الشعر والفراء على حرارة أجسامها ومنع فقدانها .**

2 - **التخفي** : **يسمح الشعر والفراء بالانسجام مع تنوع بيئاتها .**

3 - **الإحساس** : **القفمة تستعمل شاربيها لتتبع فريستها في الظلام .**

4 - **مقاومة الماء** : **يمنع الشعر وصول الماء إلى جلدها فتحافظ على حرارة أجسامها .**

5 - **التواصل** : **يُستعمل الشعر الأبيض على ذيول الغزلان في تنبيه باقي أفراد القطيع للهروب من المفترسات .**

6 - **الدفاع** : **يستخدم حيوان النيص شعره المتحور لإبر في الدفاع عن نفسه من الأعداء .**

تركيب الشعر : **يتكون من بروتين ليفي يسمى الكيراتين ، ويتألف الشعر من طبقتين** :

شعر طويل : **يحمي الشعر القصير تحته .**

شعر قصير : **وهو كثيف وعازل حيث يوفر الهواء المحصور فيه عزلاً ضد البرودة .**

2 / **الغدد** : **مجموعة من الخلايا تفرز سائلاً يُستعمل في مكانٍ آخرَ من الجسم .**

الغدد العرقية : **تساعد على المحافظة على درجة حرارة الجسم .**

الغدد اللبنية : **تنتج الحليب الذي يغذي الصغار .**

غدد الرائحة : **تستعمل إفرازاتها لتحديد المناطق أو لجذب الشريك للتزاوج .**

الغدد الدهنية : **تحافظ على جودة وسلامة شعر المخلوق وجلده .**

غددٌ أخرى : **تنتج هرمونات لتنظيم العمليات الداخلية كالنمو مثلا .**

3 / **مخلوقات ثابتة درجة الحرارة** : **تُنتج حرارة جسمها داخلياً ، ومعدل أيضها المرتفع مصدر حرارتها .**

معدل الأيض : **هو المعدل الذي تحدث به التفاعلات الكيميائية داخل الخلية في المخلوق الحي .**

عند ارتفاع درجة الحرارة : **تنشط غدد العرق في الجلد لإفراز العرق الذي يتبخر فيبرد الجسم ، أما في الثدييات التي لا تعرق فتخرج لسانها وتلهث فيبرِّد اللُّهاث أجسامها .**

عند انخفاض درجة الحرارة : **يتوقف التعرق أو اللهاث فيحافظ الجسم على حرارته الداخلية .**

4 / **التغذي والهضم** : تحصل الثدييات على حاجتها من الطاقة بتحليل الغذاء ، تقسم الثدييات بحسب طريقة تغذيها :

1 - **آكلات الحشرات** : مثل الخُلد والفأر ذو الأنف الطويل .

2 - **آكلات الأعشاب** : مثل الأرانب والغزلان .

3 - **آكلات اللحوم** : مثل الثعالب والأسود .

4 - **القارتة** (آكلات أعشاب ولحوم) : مثل الراكون ومعظم الرئيسيات .

آكلات الأعشاب (المجترات) : معدتها مكونة من 4 حجرات مثل : الخراف والبقر . إنزيمات الجهاز الهضمي في الثدييات لا تستطيع هضم السيليلوز – وهو من مكونات الجدار الخلوي في النباتات - لذا تقوم البكتيريا الموجودة في المعي الأعور أو في المعدة بتحليل السيليلوز .

المعي الأعور : كيس يوجد حيث تلتقي الأمعاء الدقيقة مع الأمعاء الغليظة .

الأسنان : للثدييات 4 أنواع منها : الأنياب + القواطع + الأضراس الأمامية + الأضراس الخلفية .

5 / **الإخراج** : تقوم الكُلى ب : المحافظة على اتزان سوائل الجسم + تصفي الدم من اليوريا .

6 / **التنفس** : تقوم بهذه العملية الرئتان عبر عمليتي الشهيق والزفير .

الحجاب الحاجز : طبقة عضلية تقع تحت الرئتين وتفصل بين التجويفين الصدري والبطني ، فعند انقباض عضلة الحجاب الحاجز تحدث عملية الشهيق وعند انبساطها تحدث عملية الزفير .

7 / **الدوران** : قلب الثدييات رباعي الحجرات مؤلف من أذينين وبطينين ، يبقى الدم المؤكسج منفصلا تماما عن الدم غير المؤكسج وهذا يجعل توصيل المواد الغذائية والأكسجين أكثر فاعلية .

8 / **الدماغ والحواس** : للثدييات دماغ معقدّ جداً .

المخ : مسؤولٌ عن تنسيق نشاطات الوعي والذاكرة والقدرة على التعلم .

المخيخ : مسؤولٌ عن الاتزان وتنسيق الحركة .

السلوك المعقد : يمكن للثدييات التعلم وتذكر ما تعلمته وقت الحاجة إليه ، ويمكن لها أيضا أخذ معلومات عن بيئتها والاحتفاظ بها واستعمالها بعد ذلك .

الحواس : تختلف أهمية الحواس من مجموعة إلى أخرى في الثدييات ، فحاسة البصر ضروريةٌ جداً للإنسان وحاسة السمع أكثر أهمية للخفاش حيث يقوم بتحديد المواقع بالصدى المرتد له ، أما حاسة الشم مهمة جدا للكلب .

9 / **الحركة** : بعضها لها أطراف تساعدها على الركض وأسرعها حيوان الفهد ، وبعضها الآخر فيقفز مثل الكنغر ، وقلة منها تسبح مثل الحوت والدلفين ، أما الخفاش فهو الثديي الوحيد الذي يطير .

10 / **التكاثر** : يتم الإخصاب داخلياً ، وينمو الجنين في رحم الأنثى في معظم الثدييات .

الرحم : عضوٌ عضليٌ يشبه الكيس ينمو فيه الجنين .

المشيمة : عضوٌ يوفر الغذاء والأكسجين ويتخلص من فضلات الجنين أثناء نموه .

الحمل : هو الفترة التي يبقى فيها الجنين داخل الرحم قبل أن يولد .

2 – 3 :*تنوع الثدييات* :-

❁ ***تصنيف الثدييات*** : تقسم طائفة الثدييات إلى 3 تحت طوائف اعتمادا على طريقة تكاثرها وهي :

1 / **الثدييات الأولية** : تتكاثر بوضع البيض مثل : آكل النمل + منقار البط .

2 / **الثدييات الكيسية** : لها كيس (جراب) وفترة حمل قصيرة جدا حيث يزحف الجنين بعد الولادة نحو الجراب حيث يكتمل نموه فيه بعد تغذيه بحليب الأم .

3 / **الثدييات المشيمية** : لها مشيمة وهي العضو الذي يوفر الغذاء والأكسجين للجنين ويخلصه من الفضلات ، وتتوزع الثدييات المشيمية في 18 رتبة أهمها كالتالي :

الرتبة	أمثلة	المميزات
آكلات الحشرات	القنافذ + الخلد	صغيرة الحجم + أنف مدبب + تعيش تحت الأرض
جلديات الأجنحة	الليمور الطائر	غشاء من الجلد يربط يديه برجليه
الخفاشيات	الخفاش	ليلية + تستخدم الصدى + تطير
الرئيسيات	القرود + السعادين	رؤية ثنائية + أدمغة كبيرة + إبهام متقابل + يعيش أغلبها على الأشجار
الدوارات	آكلات النمل + الدب الكسلان	إما ليس لها أسنان أو أسنانها مثل الوتد
القوارض	القنادس + الجرذان + السناجب + الهامستر	لها أسنان وقواطع حادة
الأرنبيات	الأرانب	الأرجل الخلفية أطول من الأمامية + متكيفة للقفز + قواطع دائمة النمو
آكلات اللحوم	القطط + الثعالب + الدببة + الذئاب + الفقمة	الأسنان متكيفة لتمزيق اللحم
الخرطوميات	الفيلة	خراطيم طويلة + لها أنياب عاجية + أكبر مخلوقات اليابسة
الخيلانيات	عجل البحر	حركة بطيئة + رؤوس كبيرة + ليس لها أطراف خلفية
أحادية الحافر	الحصان + الحمار الوحشي + وحيد القرن	ذات حوافر + عدد أصابعها مفرد
ثنائية الحافر	الغزال + الماشية + فرس النهر	ذات حوافر + عدد أصابعها زوجي
الحوتيات	الحيتان + الدلافين	لها زعانف + لها ذيل + تستعمل فتحات المناخر لنفث الماء

الفصل / 4 : الجهازان الهيكلي والعضلي

1 – 4 :الجهاز الهيكلي :-

❁ **تركيب الجهاز الهيكلي** : عدد عظام الهيكل العظمي في الإنسان البالغ = 206 عظام

يتكون الهيكل العظمي من : أ / الهيكل المحوري : الجمجمة + العمود الفقري + الأضلاع + القص .

ب / الهيكل الطرفي : الطرف العلوي + الطرف السفلي + الكتف + الحوض .

1 / العظم الكثيف والعظم الإسفنجي : العظم نسيج ضام له عدة أشكال وأحجام . تتكون طبقاته الخارجية من :

العظم الكثيف : عظم مضغوط وقوي يعطي الجسم القوة والحماية .

الخلايا العظمية : تراكيب أنبوبية ووحدات بنائية أو أنظمة هافرس تحوي الأعصاب والأوعية الدموية .

العظم الإسفنجي : أقل كثافة وفيه عدة تجاويف تحوي نخاعاً عظمياً .

النخاع الأحمر : يتم فيه إنتاج خلايا الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية .

النخاع الأصفر : يتكون من دهون مخزنة فقط ، يتحول إلى نخاع أحمر في حالة النزيف أو الإصابة بفقر الدم .

2 / تكوين العظم : الخلايا العظمية البانية مسؤولة عن تكون العظام أثناء المرحلة الجنينية وعن نموها وتجديدها ، علما بأن الجهاز الهيكلي مؤلف من العظام ماعدا :

مقدمة الأنف + صيوان الأذن + الأقراص بين الفقرات + مايحيط بالمفاصل المتحركة .

3 / إعادة بناء العظم : يحدث ذلك بانتظام مدى الحياة فتحل خلايا جديدة مكان الهرمة .

الخلية العظمية الهادمة : تُحطم الخلايا العظمية الهرمة والتالفة ليحل محلها نسيج عظمي جديد .

4 / التئام العظام : إذا حدث كسر في العظم تبدأ خطوات العظم المكسور كما يلي :

1 - يفرز الدماغ هرمون الأندروفين الذي يقوم بتسكين الألم وتخفيفه .

2 - تتكون كتلة دم متخثرة في الفراغ بين العظام المكسورة .

3 - ينمو نسيج عظمي لين (كالس) يملأ الفراغ بين العظام .

4 - تقوم الخلايا العظمية البانية ببناء العظم الكثيف الذي يحل محل الكالس الذي تتخلص منه خلايا العظم الهادمة .

❁ **المفاصل** : توجد في مكان التقاء عظمين أو أكثر .

الأربطة : أشرطة صلبة من نسيج ضام يربط بين عظم وآخر .

يمكن تصنيف المفاصل بحسب نوع الحركة التي يسمح بها المفصل أو أشكال أجزائه كالتالي :

اسم المفصل	مثال	مميزاته
الكروي (الحقي)	الورك + الكتفين	مجال واسع من الحركة في جميع الاتجاهات
المداري	المرفق	الدوران حول محور واحد مع إمكانية الالتواء
الرزي	الركبة	الحركة في مستوى واحد فقط
المنزلق	الرسغ + الكاحل + الفقرات	الحركة محدودة حيث تنزلق فوق بعضها
الدرزي (عديم الحركة)	الجمجمة	22 عظما لاتتحرك مطلقاً ماعدا عظام الفك

❁ ***أمراض الجهاز الهيكلي*** : **التهاب العظام + التهاب المفاصل الروماتزمي + الالتهاب الكيسي + التواء المفاصل .**

❁ ***وظائف الجهاز الهيكلي*** : **يقوم الجهاز الهيكلي بوظائف عديدة موضحة في الجدول التالي :**

الوظيفة	الوصف
الدعامة	الساقان والحوض والعمود الفقري تدعم الجسم + عظام الفك تدعم الأسنان + العظام تدعم العضلات
الحماية	الجمجمة تحمي الدماغ + العمود الفقري يحمي النخاع الشوكي + القفص الصدري يحمي القلب والرئتين
تكوين خلايا الدم	يتم تكوين خلايا الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية في النخاع الأحمر
التخزين	يُخزن الكالسيوم والفوسفور في العظام
الحركة	ترتبط بالعضلات فتتسبب بالحركة + ارتباط الحجاب الحاجز بأضلاع القفص الصدري تسمح بالشهيق والزفير

2 – 4 :الجهاز العضلي :-

❁ ***أنواع العضلات*** : تصنف العضلات بناء على تركيبها ووظيفتها إلى :

نوع العضلة	مثال	التركيب	الوظيفة
الملساء	تبطن المعدة والأمعاء والمثانة والرحم	غير مخططة ولا مرتبة في حزم مغزلية الشكل	عضلات لا إرادية
القلبية	توجد في القلب فقط	تترتب على هيئة شبكة وهي مخططة	عضلات لا إرادية
الهيكلية	معظم عضلات الجسم	مخططة ترتبط بالعظام عن طريق الأوتار	عضلات إرادية تسبب الحركة

الأوتار : نسيج ضام صلب يربط بين العضلات والعظام مسببة الحركة .

❁ ***انقباض العضلة الهيكلية*** : تتألف العضلات من ألياف عضلية ، وتتألف كل ليفة عضلية من لييفات عضلية ،

وتتألف كل لييفة عضلية من قطع عضلية ، وتتألف كل قطعة عضلية من : خيوط الأكتين الرفيعة + خيوط الميوسين السميكة .

1 / **نظرية الخيوط المنزلقة** : عند وصول الإشارة العصبية إلى العضلة تنزلق خيوط الأكتين بعضها في اتجاه بعض مسببة انقباض العضلة بينما تبقى خيوط الميوسين ثابتة لا تتحرك .

2 / **الطاقة لانقباض العضلات** : تتحصل العضلات على الطاقة عبر عمليتين هما :

أ / **الأيض الهوائي** : عند توافر الأكسجين يحدث التنفس الخلوي الهوائي وينتج عنه مصدر الطاقة ATP .

ب / **الأيض اللاهوائي** : عند حاجة العضلات لمزيد من الطاقة يحدث التنفس الخلوي اللاهوائي وذلك بتخمر حمض اللاكتيك .

❁ ***قوة العضلة الهيكلية*** : هناك نوعان من العضلات اعتمادا على سرعة الانقباض وهما :

نوع العضلة	نوع التنفس	المميزات
بطيئة الانقباض	هوائي	قدرة تحملها أكبر + مناسبة لمتسابقي المسافات الطويلة والسباحة
سريعة الانقباض	هوائي + لا هوائي	قدرة تحملها أقل + مناسبة لمتسابقي المسافات القصيرة ورفع الأثقال

الفصل / 5 : الجهاز العصبي

1 – 5 :تركيب الجهاز العصبي :-

شبكة اتصالات في الجسم مكونة من خلايا عصبية .

❁ ***الخلايا العصبية*** : خلايا متخصصة أبدعها الخالق جل وعلا لكي تساعد على جمع المعلومات عن البيئة من حولنا وتفسيرها والاستجابة لها ، وتتكون من 3 أجزاء رئيسة هي :

اسم الجزء	المميزات والوظيفة
الزوائد الشجيرية	تستقبل إشارات تسمى السيالات العصبية من الخلايا العصبية
جسم الخلية	يحوي النواة والكثير من العضيات
المحور	ينقل السيالات العصبية من جسم الخلية إلى خلايا عصبية أخرى وإلى العضلات والغدد

أنواع الخلايا العصبية : الخلية العصبية الحسية + الخلية العصبية البينية (الموصلة) + الخلية العصبية الحركية .

رد الفعل المنعكس : مسار عصبي يتكون من خلايا عصبية حسية وأخرى بينية وثالثة حركية .

❁ ***السيال العصبي*** : شحنة كهربائية تنتقل على طول الخلية العصبية تنتج عن مثير كاللمس والصوت .

1 / **خلية عصبية وقت الراحة** : يبقى داخلها مشحوناً بشحنة سالبة أكثر من خارجها .

2 / **جهد الفعل** : اسم آخر للسيال العصبي ، لابد أن يكون السيال العصبي قوياً لدرجة تكفي لينتقل عبر المحور .

عتبة التنبيه : أقل شدة للمنبه تسبب إنتاج جهد الفعل .

3 / **سرعة جهد الفعل** : تختلف سرعة جهد الفعل من محور عصبي لآخر .

الغمد الميليني : طبقة عازلة تغلف المحور مؤلفة من مواد دهنية تسمى الميلين .

العقد العصبية : عبارة عن اختناقات على طول المحور .

الخلايا العصبية الميلينية : تنقل السيال العصبي المتعلق بالألم الحاد .

الخلايا العصبية غير الميلينية : تنقل السيال العصبي المتعلق بالألم الخفيف النابض .

4 / **التشابك العصبي** : فراغ صغير بين محور خلية عصبية وشجيرات خلية عصبية أخرى .

النواقل العصبية : مواد كيميائية تنتشر عبر التشابك العصبي وترتبط بالمستقبلات الموجودة على الزوائد الشجيرية لخلية عصبية مجاورة ، مما يؤدي إلى فتح قنوات في الخلية المجاورة مسببة جهد فعل جديدا .

2 – 5 :تنظيم الجهاز العصبي :-

❀ **الجهاز العصبي المركزي** : يتكون من : الدماغ + الحبل الشوكي + خلايا عصبية بينية (موصلة) .

وظيفته : إيصال الرسائل ومعالجة المعلومات ثم تحليل الاستجابات .

أقسامه ووظيفة كل قسم :

القسم		الوظيفة
المخ	الدماغ	التفكير + التعلم + الكلام + اللغة + الحركات الإرادية + الذاكرة + الإدراك الحسي
المخيخ	الدماغ	اتزان الجسم + المحافظة على وضع الجسم وتنسيق حركاته + المهارات الحركية التلقائية
جذع الدماغ	الدماغ	يربط الدماغ بالحبل الشوكي ويتكون من : النخاع المستطيل + القنطرة
النخاع المستطيل	الدماغ	يوصل الإشارات بين الدماغ والحبل الشوكي + تنظيم سرعة التنفس ونبضات القلب وضغط الدم
القنطرة	الدماغ	توصل الإشارات بين المخ والمخيخ + تسيطر على معدل التنفس
تحت المهاد	الدماغ	الاتزان الداخلي + درجة حرارة الجسم + العطش + الشهية للطعام + التوازن المائي + النوم + الخوف + السلوك الجنسي
الحبل الشوكي		تربط أجزاء الجسم بالجهاز العصبي المركزي + تُعالج ردود الفعل المنعكسة فيه
خلايا عصبية بينية (موصلة)		تنسيق جميع نشاطات الجسم عن طريق رد الفعل المنعكس أو إيصال المعلومات للدماغ لمعالجتها

المخ : أكبر جزء في الدماغ + مقسم إلى جزأين يعملان معاً ومرتبطان بحزمة من الأعصاب .

س : علل : تحدث معظم عمليات التفكير المعقدة قريبا من سطح الدماغ .

جـ : لأن بها الكثير من التلافيف والانثناءات المخية التي تزيد من مساحة السطح لتسمح بعمليات التفكير المعقدة .

الحبل الشوكي : عمود عصبي يمتد من الدماغ إلى أسفل الظهر وتحميه الفقرات .

❀ **الجهاز العصبي الطرفي** : يتكون من :

الخلايا العصبية الحسية	تحمل المعلومات المتعلقة بالبيئة إلى الحبل الشوكي
الخلايا العصبية الحركية	تنقل المعلومات من الجهاز العصبي المركزي وإليه

تصنيف الخلايا العصبية في الجهاز العصبي الطرفي بناءً على وظيفتها :

أ / **الجهاز العصبي الجسمي** (الإرادي) : يوصل المعلومات من الجلد والعضلات الهيكلية وإليهما .

ب / **الجهاز العصبي الذاتي** (اللا إرادي) : يوصل المعلومات إلى الأعضاء الداخلية ، **يتألف من جزأين** :

1 - **الجهاز العصبي السمبثاوي** : ينظم عمل الأعضاء وقت الشدة والإجهاد .

2 - **الجهاز العصبي جار السمبثاوي** : ينظم عمل الأعضاء وقت الراحة .

3 – 5 :تأثير العقاقير :-

❁ كيف تعمل العقاقير ؟

العقاقير	**مواد طبيعية أو مصنعة تغير وظيفة الجسم**
أمثلة للعقاقير	**المضادات الحيوية + مسكنات الألم + الكافيين + النيكوتين + الكحول + المخدرات**
تأثير المخدرات	1/ **زيادة إفراز النواقل العصبية إلى منطقة التشابك العصبي .**
	2/ **تثبيط المستقبلات على الزوائد الشجيرية فتمنع النواقل العصبية من الارتباط بها .**
	3/ **تمنع النواقل العصبية من مغادرة منطقة التشابك العصبي .**
	4/ **تشابه العقاقير والنواقل العصبية في الشكل فتحل العقاقير محل النواقل العصبية .**

الدوبامين : **ناقل عصبي في الدماغ له علاقة : بتنظيم حركة الجسم + الشعور بالسعادة والراحة .**

❁ أنواع العقاقير المتداولة التي يُساء استعمالها :

1 / **المنبهات** : **عقاقير تزيد اليقظة والنشاط الجسمي ، مثل النيكوتين والكافيين .**

2 / **المسكنات (المثبطات)** : **عقاقير تقلل من نشاط الجهاز العصبي المركزي ، مثل الكحول والمُستَنشَقات .**

❁ التحمّل والإدمان :

التحمّل : **الزيادة في العقار حتى يستجيب الجسم له مما يؤدي تدريجياً للإدمان .**

الإدمان : **الاعتماد النفسي والفسيولوجي على العقار .**

العلاج من الإدمان : **يصعب على المدمن ترك الإدمان لوحده لذا من الضروري الإشراف الطبي .**

الفصل / 6 : **أجهزة الدوران والتنفس والإخراج**

*1 – 6 :**جهاز الدوران** :-*

❁ *وظائف جهاز الدوران* :

1 / **نقل الأكسجين من الحويصلات الهوائية إلى الخلايا ونقل ثاني أكسيد الكربون من الخلايا إلى الرئتين .**

2 / **نقل الغذاء المهضوم من الأمعاء الدقيقة إلى الخلايا ونقل فضلات الأيض من الخلايا إلى الكليتين .**

3 / **ينقل مواد ينتجها جهاز المناعة في الجسم لتهاجم مسببات المرض .**

4 / **يوزع الحرارة على أجزاء الجسم كافة لمساعدته على تنظيم درجة حرارته .**

5 / **يحتوي على أجزاء خلايا وبروتينات تخثر الدم .**

❁ *الأوعية الدموية* :

الشرايين	**تنقل الدم بعيدا عن القلب : غير المؤكسج إلى الرئتين + المؤكسج إلى جميع أنحاء الجسم**
الأوردة	**تنقل الدم إلى القلب : المؤكسج من الرئتين + غير المؤكسج من جميع أنحاء الجسم**
الشعيرات الدموية	**يتم عبرها تبادل المواد والتخلص من الفضلات**

س : علل : جدران الشرايين أسمك من جدران الأوردة .

جـ : حتى تكون الشرايين قادرة على تحمل الضغط العالي الناتج عن الدم الذي يضخه القلب .

الصمام : يمنع رجوع الدم في الاتجاه المعاكس لجريانه .

س : علل : وجود الصمامات في الأوردة الكبيرة .

جـ : يسير الدم في الأوردة بضغط منخفض لذا يحتاج الصمامات حتى يسير في اتجاه واحد نحو القلب .

❁ ***القلب*** : **عضو عضلي بحجم قبضة اليد ، يضخ الدم المؤكسج إلى سائر الجسم + يضخ الدم غير المؤكسج إلى الرئتين .**

تركيب القلب : 1/ **الأذين الأيمن** : **يستقبل الدم غير المؤكسج القادم من جميع أنحاء الجسم .**

2/ **الأذين الأيسر** : **يستقبل الدم المؤكسج القادم من الرئتين .**

3/ **البطين الأيمن** : **يضخ الدم غير المؤكسج إلى الرئتين .**

4/ **البطين الأيسر** : **يضخ الدم المؤكسج إلى جميع أنحاء الجسم .**

5/ **الصمامات القلبية** : **تحافظ على جريان الدم في إتجاه واحد .**

* **الصمام الثلاثي الشرفات** : **بين الأذين والبطين الأيمنان .**

* **الصمام الثنائي الشرفات** : **بين الأذين والبطين الأيسران .**

* **الصمام الرئوي** : **بين البطين الأيمن والشريان الرئوي** .

* **الصمام الأبهري** : **بين البطين الأيسر والشريان الأبهر (الأورطي)** .

س : **علل** : **الجدار العضلي بين الأذينين أقل سمكاً منه بين البطينين** .

جـ : **لصغر حجم العمل الذي يؤديه الأذينان بالمقارنة بعمل البطينين** .

كيف ينبض القلب ؟ عبر مرحلتين هما :

المرحلة 1 : **يمتلئ الأذينان بالدم >> ينقبضان ليمتلئ البطينان بالدم** .

المرحلة 2 : **ينقبض البطينان >> يُضخ الدم خارج القلب إلى الرئتين وإلى سائر الجسم** .

منظم القلب : **هو عبارة عن عقد جيبية أذينية تقع عند الأذين الأيمن ، تقوم بإرسال إشارات إلى عقد أذينية بطينية التي تنقل الإشارة عبر الألياف القابلة للتهيج فتجبر عضلات القلب على الانقباض** .

النبض : **تبادل بين انقباض جدار الشريان وانبساطه وينتجان عن انقباض البطين الأيسر** .

ضغط الدم : **هو قياس لضغط الدم الواقع على جدران الأوعية الدموية . وهو نوعان**:

1/ **الضغط الانقباضي** : **عند انقباض القلب يرتفع ضغط الدم إلى أعلى الدرجة ، ومعدله الطبيعي عند الإنسان البالغ السليم** 120 .

2/ **الضغط الانبساطي** : **عند انبساط القلب ينخفض ضغط الدم إلى أدنى درجة ، ومعدله الطبيعي عند الإنسان البالغ السليم** 80 .

تدفق الدم في الجسم : **يتحرك الدم في الجسم عبر حلقتين أو دورتين** :

1 / **تدفق الدم غير المؤكسج من القلب إلى الرئتين وعودة الدم المؤكسج للقلب مرة أخرى** .

2 / **تدفق الدم المؤكسج من القلب إلى أنحاء الجسم وعودة الدم غير المؤكسج للقلب مرة أخرى** .

❁ ***مكونات الدم*** : **سائل الحياة لا غنى عنه في نقل المواد الهامة في الجسم ، يتكون من** :

النوع	المميزات	الوظيفة
البلازما	سائل أصفر يتألف من : 90٪ ماء + 10٪ مواد ذائبة	تنقل : ما يتحلل من الطعام الذي تم هضمه + الهرمونات + الفضلات من الخلايا لخارج الجسم
الخلايا الحمراء	تتكون في نخاع العظم الأحمر + لا يوجد بها نوى + تعيش 120 يوما + أعدادها كبيرة	يقوم الهيموجلوبين فيها بحمل الأكسجين للخلايا ويخلصها من ثاني أكسيد الكربون
الصفائح الدموية	أجزاء من خلايا تؤدي دوراً مهماً في تكوين خثرة الدم	تتجمع مكان الجرح وتنتج بروتينا يسمى فايبرين (عامل التخثر) يقوم بتكوين الخثرة
الخلايا البيضاء	تتكون في نخاع العظم الأحمر + يوجد بها نوى + تعيش شهورا وسنوات + أعدادها قليلة	تميز الميكروبات المسببة للأمراض وتحذر الجسم + تفرز مواد كيميائية لمقاومة الميكروبات المرضية

❀ ***فصائل الدم*** : **يتم تحديد فصيلة الدم بناء على مولدات الضد (الأنتيجين) على الغشاء البلازمي لخلايا الدم الحمراء .**

هناك 4 أنواع من فصائل الدم : **O + AB + A + B .**

العامل الريزيسي Rh : **ينقسم الدم البشري إلى** : **Rh موجب + Rh سالب .**

المستلم	المتبرع							
	O-	O+	A-	A+	B-	B+	AB-	AB+
O-	✓							
O+	✓	✓						
A-	✓		✓					
A+	✓	✓	✓	✓				
B-	✓				✓			
B+	✓	✓			✓	✓		
AB-	✓		✓		✓		✓	
AB+	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

donatori
riceventi
A — A, AB
B — B, AB
O — A, AB, B, O
AB — AB

❀ ***اختلالات جهاز الدوران*** :

تصلب الشرايين : **حالة انسداد الشرايين بسبب ترسبات دهنية أو خثرة دم تؤدي إلى سكتات قلبية أو جلطات ، ومن مؤشراته : ارتفاع ضغط الدم + زيادة مستوى الكولسترول في الجسم .**

2 – 6 :***الجهاز التنفسي*** :-

❁ ***أهمية التنفس*** : **مهم لإنتاج الطاقة التي يحتاجها الجسم للقيام بالعمليات الحيوية .**

التنفس الخلوي : **جلوكوز** + **أكسجين** >>>>>>> ATP (**طاقة**) + **ثاني أكسيد كربون** + **ماء** .

الحركات التنفسية والتنفس : **يقوم الجهاز التنفسي بعمليتين** :

1/ **التنفس الخارجي** : **تبادل الغازات بين الهواء والدم في الرئتين عبر عمليتي الشهيق والزفير .**

2/ **التنفس الداخلي** : **تبادل الغازات بين الدم وخلايا الجسم .**

❁ ***مسار الهواء*** :

التركيب	الوظيفة
الأنف	عضو غضروفي يسمح للهواء بالدخول والخروج
شعيرات الأنف	تصفي الهواء من الغبار والمواد كبيرة الحجم
الأهداب	تبطن الممرات الهوائية فتلتقط المواد العالقة وتمنع دخولها الرئتين وتوجهها للحلق
الأغشية المخاطية	تدفئ الهواء وترطبه بعد أن تخلصه من المواد العالقة
البلعوم	يمر عبره الهواء للرئتين
لسان المزمار	يمنع جزيئات الطعام من دخول مجرى التنفس ويسمح بذلك للهواء فقط
القصبة الهوائية	يصلها الهواء من البلعوم ويتوزع للرئتين
القصيبة الهوائية	هناك قصيبتان تؤدي كل منهما إلى رئة
الرئتان	أكبر عضو في الجهاز التنفسي حيث يتم فيهما تبادل الغازات
الشعيبات الهوائية	هي عبارة عن تفرعات صغيرة للقصيبات
الحويصلات الهوائية	حجرات هوائية صغيرة توجد نهاية الشعيبات يحدث عندها تبادل الغازات مع الدم

تبادل الغازات في الرئتين : **تحيط الشعيرات الدموية بجدران الحويصلات الهوائية ويتم عندها تبادل الغازات** :

انتقال الأكسجين من الحويصلة إلى الدم + **انتقال ثاني أكسيد الكربون من الدم إلى الحويصلة** .

❁ ***الحركات التنفسية*** : **يتحكم الدماغ بمعدل التنفس استجابة لمنبه داخلي يشير لكمية الأكسجين التي يحتاجها الجسم ، ويتم ذلك عبر عمليتين هما** :

1/ **الشهيق** : **انقباض عضلة الحجاب الحاجز** >> **اتساع تجويف الصدر** >> **دخول الهواء** .

2/ **الزفير** : **انبساط عضلة الحجاب الحاجز** >> **تضييق تجويف الصدر** >> **خروج الهواء** .

❁ ***أمراض الجهاز التنفسي*** : **تسبب بعض الأمراض تهيج الجهاز التنفسي والتهابه وإصابته بالعدوى مما يؤدي إلى تلف الأنسجة فيصبح التنفس صعباً ، ومن هذه الأمراض** : **الربو** + **التهاب القصبات** + **انتفاخ الرئة** + **التهاب الرئة** + **السل الرئوي** + **سرطان الرئة** .

3 – 6 :الجهاز الإخراجي :-

❋ **أجزاء الجهاز الإخراجي** : 1/ الرئتان : تخلصنا من : ثاني أكسيد الكربون + بخار الماء .

2/ الجلد : يخلصنا من : (الأملاح + الماء) على شكل عرق .

3/ الكليتان : عضو الإخراج الرئيس في الجسم .

وظيفة الجهاز الإخراجي : 1/ تخلص الجسم من الفضلات والسموم الناتجة عن عمليات الأيض .

2/ ينظم كمية السوائل والأملاح في الجسم .

3/ يحافظ على الرقم الهيدروجيني للدم .

4/ المحافظة على الاتزان الداخلي للجسم .

❋ **الكليتان** : تشبه الكلية حبة الفاصوليا وتقوم بترشيح الفضلات والماء والأملاح من الدم ، وتنقسم الكلية إلى :

طبقة خارجية (القشرة) + طبقة داخلية (النخاع) + طبقة وسط الكلية (الحوض) +

أجهزة الترشيح (بين طبقتي القشرة والنخاع) .

الترشيح في الوحدة الكلوية : تركيب الوحدات الكلوية (النفرونات) ووظيفة كل منها :

التركيب	الوظيفة
الكبة	شبكة من الشعيرات الدموية الصغيرة ذات جدار رقيق تندفع من خلالها الفضلات
محفظة بومان	تستقبل : الماء + الفضلات النيتروجينية اليوريا (البولينا)
الأنبوب الملتوي	يمر به السائل المتكون للجزء الذي يليه
التواء هنلي	يمر به السائل المتكون للجزء الذي يليه
الأنبوب الجامع	يحدث فيه عملية إعادة الامتصاص : امتصاص الكثير من الماء والمواد المفيدة كالجلوكوز والأملاح المعدنية
الحالب	تستقبل المواد والفضلات التي تسمى البول
المثانة	تخزين البول حتى موعد خروجه
قناة مجرى البول	قناة إخراج البول خارج الجسم

❋ **أمراض الكلية** : التهاب الكلية + التهاب الوحدة الكلوية + حصى الكلية .

❋ **معالجة الكلية** : 1/ غسيل الكلى : طريقة يتم فيها ترشيح الفضلات والسموم من دم المريض عن طريق

كلية اصطناعية تسمى آلة غسيل الكلى .

2/ زرع الكلية : عملية جراحية يتم فيها نقل كلية سليمة من شخص إلى جسم المريض .

الفصل / 7 : جهازا الهضم والغدد الصم

1 – 7 : الجهاز الهضمي :-

❁ **وظائف الجهاز الهضمي** : 1/ تقطيع الطعام وطحنه إلى قطع صغيرة .

2/ تحليل القطع الصغيره إلى مواد مغذية يسهل امتصاصها .

3/ التخلص من المواد التي لا يمكن هضمها .

1 / **الفم** : الهضم الميكانيكي : مضغ الطعام وتقطيعه قطعاً صغيرة .

الهضم الكيميائي : تحليل جزيئات الغذاء الكبيرة بفعل الإنزيمات إلى جزيئات صغيرة يسهل امتصاصها في الخلايا .

معادلة الهضم بالفم : الكربوهيدرات $\xrightarrow{\text{إنزيم اللعاب (أميليز)}}$ سكريات بسيطة .

2 / **المريء** : تنقبض العضلات الملساء المبطنة لجداره بتتابع لتدفع الطعام إلى المعدة من خلال عملية تسمى الحركة الدودية .

س : علل : يبدأ الإنسان بالسعال عند حدوث غصة له .

جـ : هذا رد فعل منعكس يؤدي لدفع الطعام خارج القصبة الهوائية ومنعه من دخول الرئتين .

3 / **المعدة** : العضلة العاصرة الفؤادية : تمنع عودة الطعام المهضوم للمريء .

الهضم الميكانيكي : انقباض عضلات جدار المعدة لتفتيت الطعام وخلطه بالإنزيمات .

الهضم الكيميائي : البروتينات $\xrightarrow{\text{إنزيم الببسين}}$ أحماض أمينية + ببتيدات .

الكيموس : تغير الطعام في المعدة ليصبح سائلا كثيفا .

العضلة العاصرة البوابية : تسمح بانتقال الكيموس إلى الأمعاء الدقيقة .

الوسط الحمضي pH للمعدة : ضروري لعمل إنزيم الببسين .

الخلايا المبطنة للمعدة : تفرز مخاطا لمنع الضرر الذي قد يسببه الببسين والوسط الحمضي .

4 / **الأمعاء الدقيقة** : سميت بذلك لصغر قطرها ، وهي أطول جزء في القناة الهضمية بطول 6 أمتار .

الهضم الميكانيكي : تكمل العضلات الملساء المبطنة لجدارها عملية دفع الطعام عبرها بالحركة الدودية .

الهضم الكيميائي : الدهون $\xrightarrow{\text{المادة الصفراء}}$ حموض دهنية + جليسرول .

يعتمد على 3 أعضاء ملحقة بجهاز الهضم تفرز فيه وهي :

البنكرياس : 1/ إفراز إنزيمات لهضم : الكربوهيدرات + البروتينات + الدهون .

2/ إنتاج هرمونات .

3/ إفراز سائل قاعدياً يوفر وسطاً مناسبا لعمل الإنزيمات المعوية .

الكبد : ينتج المادة الصفراء التي تساعد على تحليل الدهون .

الحوصلة الصفراوية (المرارة) : تخزين الزائد من المادة الصفراء لحين الحاجة إليها .

5 / الأمعاء الغليظة : سميت بذلك لكبر قطرها ، وهي آخر جزء من القناة الهضمية ، وتشمل :

القولون : يمتص الماء من ما تبقى من الكيموس ويتكون البراز .

بكتيريا القولون : تنتج فيتامين K وبعض فيتامينات B .

المستقيم : تدفع الحركة الدودية البراز نحو نهاية المستقيم (العضلة العاصرة) التي ترتخي فيتم التخلص من البراز عبر **فتحة الشرج** .

الزائدة الدودية : تلعب دورا في المناعة ، ويمكن إزالتها جراحيا عند التهابها .

2 – 7 : *التغذية* :-

❀ ***السعرات الحرارية*** : وسيلة لقياس محتوى الغذاء من الطاقة ، وهي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1mL من الماء درجة سيليزية واحدة .

التغذية : عملية يأخذ بها الشخص الغذاء ويستعمله .

❀ ***الكربوهيدرات*** : **أنواعها** : 1/ بسيطة : سكريات أحادية (جلوكوز + فركتوز)

+ سكريات ثنائية (سكروز + لاكتوز) .

2/ معقدة : النشا + السيليلوز .

أهميتها : 1/ تتحلل الكربوهيدرات المعقدة إلى سكريات بسيطة يسهل امتصاصها بواسطة الخملات في الأمعاء الدقيقة ونقلها عبر الدم إلى الجسم لتزويد خلاياه بالطاقة .

2/ يُخزّن **الجلوكوز** الزائد عن حاجة الجسم في الكبد والعضلات على شكل مادة كربوهيدراتية **جلايكوجين** .

3/ **السيليلوز** (الألياف الغذائية) لا يهضمه الإنسان إلا أنه مهم في تكوين البراز والتخلص من الفضلات .

❁ ***الدهون*** : <u>أنواعها</u> : مشبعة (مصدرها حيواني) + غير مشبعة (مصدرها نباتي) .

<u>أهميتها</u> : أكبر مصدر للطاقة + تعد من الوحدات البنائية + توفر الحماية للأعضاء الداخلية + تساعد على الثبات الداخلي من خلال تزويد الجسم بالطاقة وتخزين بعض الفيتامينات ونقلها . تُهضم في الأمعاء الدقيقة ويتم امتصاصها عبر خملاتها ليوزعها الدم .

❁ ***البروتينات*** : <u>أمثلة</u> : الإنزيمات + معظم الهرمونات + النواقل العصبية + المستقبلات الغشائية .

<u>أهميتها</u> : تُعد المكونات البنائية الأساسية في جميع الخلايا ، والأحماض الأمينية هي وحدات بناء هذه البروتينات .

❁ ***الهرم الغذائي*** : يحتاج الإنسان من الحبوب والخضروات أكثر مما يحتاج إليه من اللحوم والدهون .

❁ ***الفيتامينات والأملاح المعدنية*** :

<u>الفيتامينات</u> : مركبات عضوية يحتاج إليها الجسم بكميات قليلة لإتمام نشاطاته الحيوية (الأيضية) .

<u>الأملاح المعدنية</u> : مركبات غير عضوية يستعملها الجسم بوصفها مواد بنائية وترتبط بوظائف الجسم الأيضية .

❁ ***ملصقات مكونات الغذاء*** : توضع على العبوات الغذائية لتوضيح عدد الحصص الغذائية الموجودة فيها .

3 – 7 : ***<u>جهاز الغدد الصم</u>*** :-

❁ ***آلية عمل الهرمونات*** :

<u>الهرمون</u> : مادة كيميائية تؤثر في خلايا وأنسجة مستهدفة معينة لتعطي استجابة محددة .<u>تنقسم إلى</u> :

1/ <u>الهرمونات الستيرويدية</u> (<u>الدهنية</u>) : مثل : الإستروجين + التستوستيرون اللذان يؤثران في أجهزة التكاثر في الإنسان .

2/ <u>هرمونات الأحماض الأمينية</u> (<u>غير الستيرويدية</u>) : مثل : الأنسولين + هرمونات النمو .

❁ ***التغذية الراجعة السلبية*** : تحافظ على اتزان الجسم حيث تعيد التغذية الراجعة النظام إلى نقطة البداية

❁ ***الغدد الصم وهرموناتها*** :

1/ الغدة النخامية : سيدة الغدد الصم لتنظيمها الكثير من وظائف الجسم وكذلك تنظم عمل الغدد الصم الأخرى ، وتقع في قاعدة الدماغ .

* <u>هرمون النمو</u> : يساعد على تنظيم نمو كتلة الجسم خصوصا أثناء الطفولة ومرحلة البلوغ .

2/ **الغدة الدرقية والغدد جارات الدرقية :**

* **هرمون الثيروكسين : تفرزه الغدة الدرقية يؤدي لزيادة معدل الأيض في خلايا الجسم.**

* **هرمون الكالسيتونين : تفرزه الغدة الدرقية يخفض مستوى الكالسيوم في الجسم .**

* **الهرمون الجاردرقي : تفرزه الغدد جار الدرقية يزيد مستوى الكالسيوم في الجسم .**

3/ **البنكرياس : له دور مهم في إنتاج الإنزيمات التي تهضم : الكربوهيدرات + البروتينات + الدهون .**

* **عند ارتفاع مستوى الجلوكوز في الدم : الجلوكوز ←(هرمون الأنسولين) جلايكوجين يخزن في الكبد والعضلات .**

* **عند انخفاض مستوى الجلوكوز في الدم : الجلايكوجين المخزن ←(هرمون الجلوكاجون في الكبد) جلوكوز .**

4/ **الغدد الكظرية (فوق الكلوية) : تفرز الهرمونات التالية :**

* **ألدوستيرون : إعادة امتصاص أيونات الصوديوم .**

* **الكورتيزول : زيادة مستوى الجلوكوز في الدم والتقليل من الالتهابات .**

* **الإبينفرين (الأدرينالين) + النورإبينفرين : يعملان على زيادة : نبضات القلب + ضغط الدم + معدل التنفس + مستوى السكر في الدم .**

❁ ***الربط مع الجهاز العصبي*** **: ينظم الجهازان العصبي والهرموني نشاطات الجسم ويحافظان على اتزانه .**

يُفرَز هرمونان من تحت المهاد وينتقلان عبر المحاور العصبية في الغدة النخامية ، وهما :

* **الهرمون المانع لإدرار البول : يحافظ على اتزان الجسم عن طريق تنظيم اتزان الماء .**

* **هرمون الأكسيتوسين : يؤثر على عضلات الرحم الملساء فتزيد تقلصاتها ويحدث الطلق المسرع للولادة .**

الفصل / 8 : التكاثر والنمو في الإنسان

1 – 8 : جهازا التكاثر في الإنسان :-

❁ الجهاز التناسلي الذكري في الإنسان :

الخصية (الغدة التناسلية الذكرية) : توجد خارج الجسم داخل كيس يسمى الصفن ، لأن تكوين الحيوانات المنوية تحتاج إلى درجة حرارة أقل من درجة حرارة الجسم .

* الخلايا المنوية : تسمى الخلايا التكاثرية الذكرية أو الحيوانات المنوية .

الأنابيب المنوية : توجد في الخصية ، ويتم إنتاج الحيوانات المنوية فيها .

البربخ : يكتمل نضج الحيوانات المنوية وتخزن فيه .

الوعاء الناقل (الأسهر) : قناة تنطلق فيها الحيوانات المنوية إلى خارج الجسم .

الإحليل : قناة بولية تناسلية مشتركة تنقل كلاً من البول والحيونات المنوية عبر القضيب .

السائل المنوي : سائل يساعد الحيوانات المنوية على البقاء حية مكوّن من : مواد مغذية + سوائل تفرزها الغدد الذكرية .

الحوصلة المنوية : تفرز : نصف السائل المنوي + السكر + المواد المغذية والبروتينات والإنزيمات .

غدة البروستات + غدة كوبر : تفرز محلولاً قلوياً لمعادلة الوسط الحمضي المحيط بالحيوانات المنوية في طريقها لإخصاب البويضة في الجهاز التناسلي الأنثوي .

* الهرمونات الذكرية :

التستوستيرون : يُنتج في الخصية ، مهم في : إنتاج الحيوانات المنوية + إظهار الصفات الذكرية الثانوية عند البلوغ مثل نمو الشعر على الوجه والصدر وزيادة حجم العضلات وخشونة الصوت .

البلوغ : مرحلة نمو يصل فيها الإنسان إلى النضج الجنسي .

منطقة تحت المهاد في الدماغ : تفرز هرمونا يؤثر في الجزء الأمامي للغدة النخامية فتفرز :

1/ الهرمون المنشط للحوصلة : ينظم إنتاج الحيوانات المنوية .

2/ الهرمون المنشط للجسم الأصفر : ينشط إفراز هرمون التستوستيرون .

❁ الجهاز التناسلي الأنثوي في الإنسان :

* خلايا البويضة :

الخلايا البيضية الأولية : هي الخلايا التناسلية الأنثوية غير مكتملة النمو وتُنتَج في المبيضين ، عادة ما تنمو خلية بيضية واحدة كل 28 يوما لتكون بويضة ناضجة .

الحوصلة : تحيط بالبويضة الناضجة وتوفر لها الحماية والغذاء .

قناة المبيض (قناة فالوب) : أنبوب متصل بالرحم تنتقل خلاله البويضة الناضجة .

الرحم : كيس ينمو فيه الجنين حتى تتم ولادته .

عنق الرحم : يقع أسفل الرحم يتصل بالمهبل من خلال فتحة ضيقة .

المهبل : يؤدي إلى خارج جسم الأنثى .

* الهرمونات الأنثوية :

الإستروجين : هرمون أنثوي يفرزه المبيض يسبب نمو الثدي في الأنثى واتساع عظام الحوض وزيادة تركيز الأنسجة الدهنية ولها دور في دورة الحيض .

دورة الحيض : مجموعة من العمليات التي تحدث كل شهر تقريبا وتساعد في تهيئة جسم الأنثى للحمل .

البروجسترون : هرمون أنثوي يفرزه المبيض مهم في دورة الحيض وخاصة أثناء الحمل .

منطقة تحت المهاد في الدماغ : تفرز هرموناً يؤثر في الجزء الأمامي للغدة النخامية فتفرز :

الهرمون المنشط للحوصلة + **الهرمون المنشط للجسم الأصفر** : اللذان يؤثران في مستويات هرموني الإستروجين والبروجستيرون بوساطة التغذية الراجعة السلبية ، ويختلف تأثيرهما في الأنثى عنه في الذكر.

❁ *إنتاج الخلايا الجنسية* :

* **الذكر** : يبدأ إنتاج الحيوانات المنوية في مرحلة البلوغ ويستمر في إنتاجها طوال حياته .

* **الأنثى** : تولد ولديها جميع البويضات التي ستنتجها وبعد البلوغ تستكمل نمو خلية بيضية واحدة فقط عند بداية كل دورة حيض لتنتج خليتين : البويضة (كبيرة) + الجسم القطبي (صغيرة) .

❁ *دورة الحيض* :

1/ **طور تدفق الطمث** : يبدأ في اليوم الأول ويستمر ما بين 3 إلى 5 أيام ، وهو تدفق الدم والمخاط وسوائل الأنسجة وخلايا طلائية من **بطانة الرحم** (نسيج يبطن الرحم وتنغرس فيه البويضة المخصبة) .

2/ **طور الحوصلة** : تتغير مستويات الهرمونات خلال هذه المرحلة ويحفز هذا نضج بعض الحوصلات التي يحتوي كل منها على خلية بيضية أولية ، فتتمزق حوصلة واحدة وتحدث **عملية الإباضة** .

3/ **طور الجسم الأصفر** : يتحلل الجسم الأصفر وتتغير مستويات الهرمونات ويمنع ذلك نمو نضج حويصلات

جديدة ويؤدي ذلك إلى انسلاخ بطانة الرحم ويبدأ طور تدفق الطمث من جديد .

2 – 8 : *مراحل نمو الجنين قبل الولادة* :-

❁ ***الإخصاب*** : **حيوان منوي + بويضة --- عملية الإخصاب --- >>> لاقحة (زيجوت أو بويضة مخصبة) .**

(23 ك)   (23 ك)   (46 ك)   (ك = كرموسوم)

*** يقذف الذكر مئات الملايين من الحيوانات المنوية لتلقيح بويضة واحدة فقط ، يموت معظمها بسبب مهاجمة خلايا الدم البيضاء لها أو بسبب موتها في الطريق أو بسبب الوسط الحامضي في المهبل ، ولا يصل منها إلا المئات والتي تقوم بمهاجمة الغشاء البلازمي للبويضة بإفراز إنزيمات هاضمة بوساطة الليسوسومات الموجودة في رؤوسها ولن يتمكن في النهاية إلا حيوان منوي واحد فقط من اختراق البويضة .**

❁ ***المراحل الأولى لنمو الجنين*** :

1/ **البويضة المخصبة (اللاقحة) : التي تم تخصيبها في أعلى قناة البيض .**

2/ **التوتة (الموريولا) : كرة مصمتة من الخلايا تدخل الرحم .**

3/ **الكبسولة البلاستولية : كرة مجوفة تنغرس في بطانة الرحم .**

*** الأغشية الجنينية : أغشية تحيط بالجنين داخل رحم الأم لها وظائف مختلفة ، وهي كالتالي :**

1/ **الغشاء الكوريوني : يسهم في تكوين المشيمة مع الممبار .**

2/ **الغشاء الرهلي (الأمنيوني) : طبقة رقيقة تشكل كيساً يحيط بالجنين يوجد بداخله سائل رهلي يحمي الجنين من الصدمات ويعزله عن باقي أجزاء جسم الأم .**

3/ **كيس المح : أول موقع يعمل لتكوين خلايا الدم الحمراء للجنين .**

4/ **الممبار : يسهم في تكوين المشيمة .**

*** المشيمة : تتكون من الغشاء الكوريوني وتتكون من جزأين أحدهما من الأم والآخر من الجنين يربط بينهما الحبل السري ، ومهمتها : توفير الغذاء والأكسجين للجنين وتخليصه من الفضلات وثاني أكسيد الكربون .**

*** التنظيم الهرموني خلال الحمل :**

الهرمون الكوريوني : يفرزه الجنين خلال الأسبوع الأول من نموه ، يحافظ على الجسم الأصفر ويمنع تحلله ويؤثر على هرمونات الأم الجنسية فيمنع حدوث دورة حيض جديدة طيلة مدة الحمل .

❁ ***المراحل الثلاث لتكون الجنين*** :

1/ **مرحلة الشهور الثلاثة الأولى** : **يكتمل فيها تكون ونمو الأنسجة والأعضاء والأجهزة جميعها** .

2/ **مرحلة الشهور الثلاثة الوسطى** : **يستمر نمو الجنين خلالها وتسمى مرحلة النمو** .

3/ **مرحلة الشهور الثلاثة الأخيرة** : **ينمو الجنين بشكل سريع وتتراكم الدهون تحت جلده** .

❁ ***تشخيص الاختلالات عند الجنين*** : **من الطرائق المستخدمة في التشخيص** :

1/ **الموجات فوق الصوتية** : **تمكننا من رؤية الجنين ومعرفة وضعيته وتحديد جنسه** .

2/ **تحليل السائل الرهلي والخملات الكوريونية** : **تمكننا من تحديد المخطط الكرموسومي للجنين** .

الفصل / 9 : جهاز المناعة

1 – 9 : *جهاز المناعة* :-

❀ ***المناعة العامة (غير المتخصصة)*** : لا تستهدف نوعاً محدداً من مسببات الأمراض وهي خط الدفاع الأول .

أ/ الحواجز : تستعمل للحماية ضد مسببات المرض ، وهي كالتالي :

1/ حاجز الجلد : خط الدفاع الرئيس في الجلد السليم وإفرازاته + تساعد الخلايا الميتة في الجلد على الحماية من غزو المخلوقات الحية الدقيقة + يعيش العديد من البكتيريا تكافلياً على سطح الجلد فتهضم الزيوت الجلدية لتنتج الأحماض التي تثبط مسببات الأمراض .

2/ الحواجز الكيميائية : يحتوي اللعاب والدموع والإفرازات الأنفية على إنزيم محلل لجدار البكتيريا

+ يغطي المخاط سطوح العديد من الأجزاء الداخلية فيمنع البكتيريا من الالتصاق بها

+ تغطي الأهداب ممرات التنفس فتدفع البكتيريا بعيداً عن الرئتين

+ يقتل حمض هيدروليك المعدة العديد من المخلوقات الحية الدقيقة المسببة للمرض التي توجد في الطعام الذي نتناوله .

ب/ استجابة المناعة غير المتخصصة لغزو مسببات المرض : وهي على عدة طرق :

1/ الدفاع الخلوي : عن طريق عملية البلعمة ((إحاطة خلايا الدم الأكولة المتعادلة والكبيرة بالمخلوقات الدقيقة الغريبة ثم تفرز إنزيمات هاضمة ومواد كيميائية من الأجسام المحللة (الليسوسومات) تقضي فيها عليها)) .

تعزز البروتينات المتممة الموجودة في بلازما الدم من عملية البلعمة .

2/ الإنترفيرون : بروتين تفرزه الخلايا المصابة بالفيروس يرتبط بدوره مع الخلايا المجاورة ويحفزها على إنتاج بروتينات مضادة للفيروس .

3/ الاستجابة الالتهابية : سلسلة من الخطوات المعقدة التي تشمل العديد من المواد الكيميائية والخلايا المناعية للمساعدة على تعزيز الاستجابة المناعية عموما .

❀ ***المناعة النوعية (المتخصصة)*** : خط الدفاع الثاني وتمتاز بفاعليتها متمثلة بالجهاز الليمفي .

أ/ الجهاز الليمفي : أعضاء وخلايا تعمل على ترشيح السائل الليمفي والدم وتدمير المخلوقات الغريبة .

الليمف : سائل يرشح من الشعيرات الدموية لغمر خلايا الجسم .

ب/ **الأعضاء الليمفية** :تحتوي على : 1/ **خلايا ليمفية** : نوع من خلايا الدم البيضاء .

2/ **الأعضاء الليمفية** : وهي في الجدول التالي :

العقد الليمفية	ترشح السائل الليمفي وتخلصه من المواد الغريبة
اللوزتان	حماية النسيج الليمفي بين تجويفي الفم والأنف من البكتيريا والمواد الضارة
الطحال	يخزن الدم + يحطم خلايا الدم الحمراء التالفة + به نسيج ليمفي يستجيب للمواد الغريبة بالدم
الغدة الزعترية (الثيموسية)	تلعب دوراً مهماً في تنشيط الخلايا الليمفية التائية

❁ *استجابة الخلايا البائية* :

الخلايا البائية (البلازمية) : تنتج الأجسام المضادة عند دخول مسببات الأمراض الجسم .

الأجسام المضادة : بروتينات تنتجها الخلايا الليمفية البائية التي تتفاعل مع مولدات الضد الغريبة .

مولد الضد : مادة غريبة عن الجسم يؤدي إلى الاستجابة المناعية ويرتبط مع الجسم المضاد أو الخلية التائية .

الخلايا التائية (المساعدة) : تُنشِّط الخلايا البائية على إنتاج الأجسام المضادة + تُنشِّط الخلايا الأكولة الكبيرة ومولد الضد .

❁ *استجابة الخلايا التائية* :

الخلايا التائية القاتلة : تدمر مسببات المرض حيث تتحد به وتطلق المواد الكيميائية عليه وتدمره .

❁ *المناعة السلبية والإيجابية* :

الخلايا الذاكرة : خلايا تائية وبائية تعيش فترات طويلة بعد تعرضها لمولد الضد في أثناء الاستجابة الأولية للمناعة.

المناعة السلبية : صُنع الأجسام المضادة من أشخاص آخرين أو حيوانات وتُنقل أو تُحقن في جسم الإنسان .

المناعة الإيجابية : تَعرُّض جهاز المناعة لمولدات ضد المرض وإنتاج الخلايا الذاكرة نتيجة حدوث مرض معد أو نتيجة التطعيم .

التطعيم (التحصين) : حقن الجسم عن قصد بمولد ضد بهدف تطوير استجابة أولية وخلايا ذاكرة مناعية .

❁ ***فشل جهاز المناعة*** : ينتج عن وجود عيوب في جهاز المناعة زيادة احتمال تطور الأمراض المعدية وكذلك بعض أنواع السرطانات . مثل مرض نقص المناعة المكتسبة (الإيدز) الذي يهاجم الخلايا التائية المساعدة مسبباً فشل جهاز المناعة .